

# Deseño conceptual

## As bases de datos e o deseño conceptual

O termo base de datos foi escoitado por primeira vez nun simposio en California en 1963.

Denomínase **Base de Datos** ou **BD**, en inglés Data Base ou DB, a unha colección de datos relacionados entre si, estruturados e organizados.

O **Sistema Xestor de Bases de Datos** ou **SXBD**, en inglés Data Base Management System ou DBMS, é un conxunto de programas que acceden e xestionan eses datos.

O proceso de “conceptualización” dunha Base de Datos é unha das fases dentro do Deseño Conceptual, e é un dos pasos previos á creación da base de datos. É o paso máis delicado porque del dependerán todas as operacións e usos da base de datos.

Actualmente existen **varios enfoques** respecto ao tipo de modelo de Base de Datos:

- Realizar o deseño para obter un modelo relacional normalizado.
- Obter un modelo orientado a obxectos baseado no paradigma da orientación a obxectos segundo o cal todo elemento é un obxecto dotado de atributos ou estado, e métodos ou comportamentos.
- Obtención dun modelo chamado obxecto relacional que é un intermedio entre os dous anteriores mediante a incorporación ao modelo relacional de elementos do modelo de obxectos.

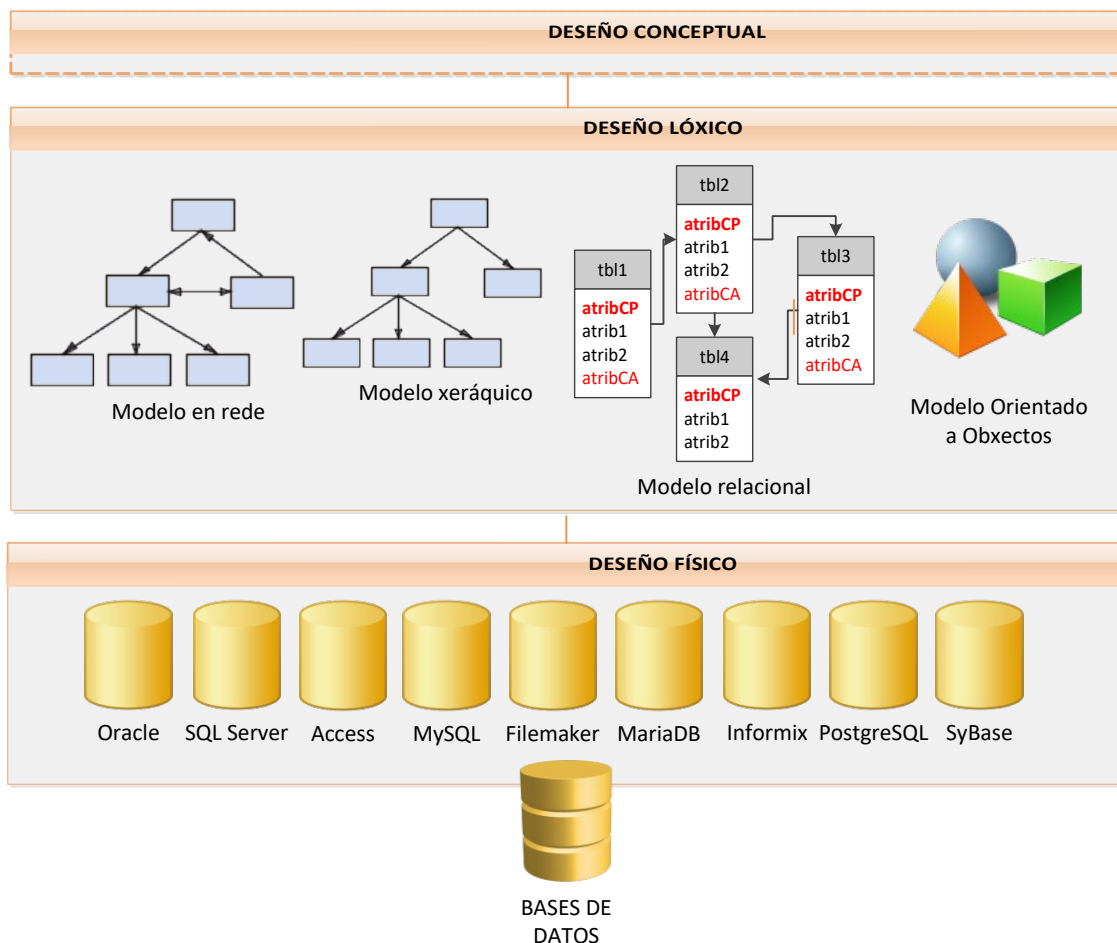


Figura 1.1 Fases do deseño e modelos de datos

A información que se manexa é cada vez maior e as empresas e organizacións tenden a crecer polo que é normal optar na maioría dos casos por Bases de Datos con escalabilidade e fáciles de empregar.

## Estudo das fases do deseño dunha base de datos

O desenvolvemento da Etapa Conceptual esixe dunha fase previa de **Análise** na que se recompilarán os requisitos de usuario. Na mesma identificaranse os problemas que a aplicación ou sistema debe resolver, así como as características que dita aplicación debería incluír tanto dende o punto de vista estático (necesidades de información) como dinámico (operacións sobre a información). Así pois, realizaranse as actividades necesarias para **recoller o que os usuarios esperan obter do sistema e os usos que pretenden darlle**.

Entre estas actividades sóense incluír as seguintes:

- Identificar as áreas de aplicación principais e os grupos de usuarios que utilizarán o sistema de BD.
- Recompilar a documentación existente relativa ás aplicacións actuais (en caso de que existan), así como outros tipos de documentos coma manuais das regras do negocio, informes, normativas, etc.
- Realizar entrevistas a usuarios, para establecer as súas prioridades, coma preferencias, importancia que lle dan ás aplicacións e aos datos, etc.
- Estudar a contorna de operación do sistema actual e os plans de aproveitamento da información.

O resultado destas actividades soe producir **especificacións de requisitos informais** (normalmente escritas nunha linguaxe funcional) que soen ser ambiguas e estar pouco ou nada estruturadas.

O propósito da etapa de **Deseño Conceptual** é **representar estes requisitos informais mediante unha descrición formal e completa do Sistema de Información a modelar** (datos de interese para a empresa ou organización), pero independente dos criterios de representación empregados polos Sistemas Xestores de Bases de Datos. A partir deste proceso obtense o **Modelo Conceptual** (Modelo Entidade-Interrelación/MER) que, mediante certas regras transformase nun Modelo Lóxico.

Este Modelo permitiranos levar a cabo a construción ou implementación das Bases de Datos nun Sistema Xestor de Bases de Datos (SXBD) mediante unha linguaxe de datos chamada SQL, Linguaxe de Consulta Estructurada ou en inglés Structured Query Language .

Este proceso detállase na figura 1.2 onde se indican os seguintes pasos de desenvolvemento:

- **Paso 1. Conceptualización ou Deseño Esquema Conceptual:** Unha vez establecidas as restricións, requisitos ou regras de negocio, e analizadas as mesmas (proceso a realizar co cliente de forma interactiva), pasaremos a realizar o Diagrama Conceptual onde estableceranse as entidades importantes, os seus atributos e as relacións que as vinculan. Este proceso soe ser cíclico e con realimentación en sistemas de tamaño medio-grande, é dicir, require continuas consultas e modificacións.
- **Paso 2. Regras de Transformación:** Aplicando regras tradúcese o Esquema Conceptual a un Modelo Lóxico Relacional do que se obterá o Esquema da Base de Datos.
- **Paso 3. Normalización:** Refinarase o Modelo Lóxico-Relacional para evitar repeticións, anomalías, perdas de información, procurando obter a maior eficiencia e optimización de funcionamento.
- **Paso 4. Creación da BD coa linguaxe SQL:** Usando unha linguaxe de definición de datos (SQL-DDL) adaptaremos a BD a un SXBD xerando o código para traducir o Esquema ao Sistema Físico.

Resumindo estes pasos: pártese do MER, transfórmase en MR, normalízase o MR e obtense a estrutura física da base de datos. É dicir, o MER concíbese como o diagrama inicial no proceso de deseño que segue varias etapas ata obter o Modelo Físico final codificado nunha linguaxe DDL de SQL.

## Beneficios do modelo conceptual de datos

O uso dun modelado favorece os seguintes aspectos:

- Un correcto deseño da base de datos que asegure a ausencia de conflitos entre requisitos de diferentes usuarios.
- Determinación da tecnoloxía óptima para o desenvolvemento da base de datos.

- Previsión dos posibles cambios no futuro.
- Comprensión dos datos no sistema final antes da súa implementación.
- Visión global do sistema e as necesidades reais de información.
- Xeración de documentación para revisar ou manter a aplicación.
- Migración dunha base de datos a outra.

En conclusión, o emprego dun modelo conceptual permitirá unha maior garantía na obtención dun bo Deseño Conceptual.

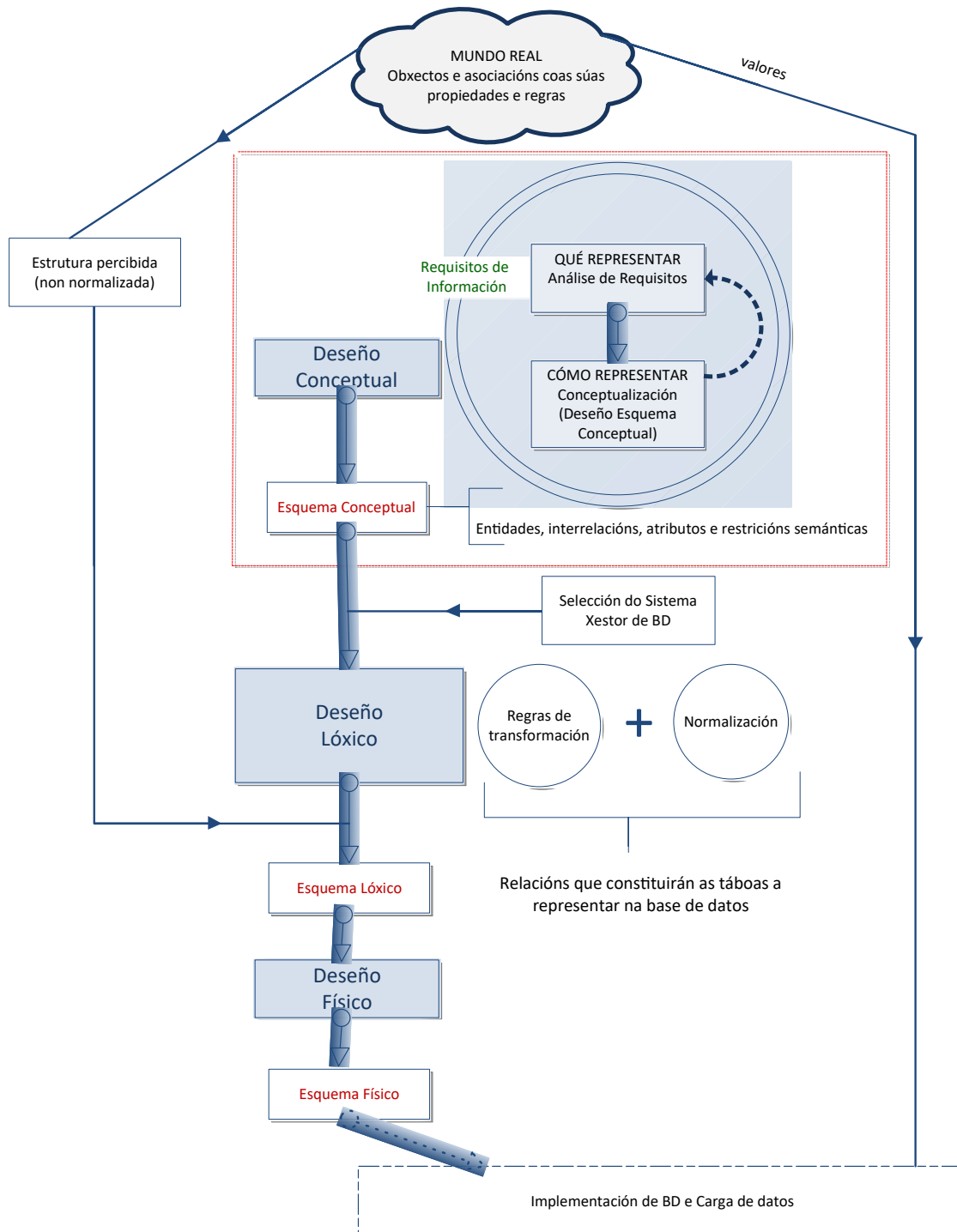


Figura 1.2. Fases do deseño e esquemas resultantes

# Modelo Entidade-Interrelación (MER)

O **modelo entidade-interrelación (MER)** é o modelo de datos conceptual de alto nivel máis estendido nas metodoloxías de deseño de Base de Datos e ferramentas software de deseño (CASE). Foi proposto por Peter P. Chen no ano 1976, que estableceu que “o MER pode ser empregado como unha base para a vista unificada dos datos”, adoptando “un enfoque natural do mundo real que consiste en entidades e relacións”.

O MER, debido a súa difusión e interese, recibiu achegas e extensións de numerosos autores, polo que actualmente non se pode considerar que exista un único MER senón unha familia de modelos.

En esencia este modelo consiste en buscar as entidades que describan os obxectos que interveñen no problema e as relacións entre esas entidades. Todo isto plásmase nun esquema gráfico que ten por obxecto, por unha banda, axudar ao programador durante a codificación e por outra, ao usuario a comprender o problema e o funcionamento do programa.

## Definición e representación dos elementos do modelo Entidade-Interrelación

Os elementos principais do modelo son: Entidades, Interrelacións e Atributos e os seus Dominios.

Na representación gráfica dos elementos empregaranse as notacións de Chen e Piattini; aínda que existen outras notacións alternativas das que podemos destacar a notación de Martin (habitual en ferramentas CASE).

### Entidade (entity)

Pódese definir entidade como unha **representación dun obxecto individual, concreto, distinguible e con existencia propia (física ou real -persoa, película- e abstracta ou conceptual – viaxe, proxecto-) no mundo real do que se desexa e pode obter información**. Segundo ANSI (1977): “Unha persoa, lugar, cousa, concepto ou suceso, real ou abstracto, de interese para a organización”.

**Unha entidade descríbese polo nome do tipo de entidade e a lista de nomes dos seus atributos.**

É necesario diferenciar entre a abstracción propiamente dita ou tipo de entidade e as ocorrencias ou instancias de entidade, realizacións concretas dunha entidade. Todas as ocorrencias dun tipo de entidade deben ter as mesmas características (atributos) non podendo existir dúas ocorrencias iguais.

Por exemplo:

- entidade PELICULA; ocorrencias: “A Esmorga”, “O lapis do Carpinteiro”, ...
- entidade DIRECTOR; ocorrencias: “Ignacio Vilar”, “Antón Reixa”, ...

A entidade **representase graficamente como un rectángulo co nome do tipo de entidade escrito dentro**.



Figura 2.1. Representación xenérica das entidades e Representación do tipo de entidade PELICULA

Atendendo as definicións anteriores pódense describir os requisitos de datos por:

- **Intensión:** Conxunto de entidades que posúen a mesma estrutura. Por exemplo, a entidade PELICULA cos atributos título, xénero, nacionalidade, duración ou DIRECTOR cos atributos *nome*, *apelido1*, *apelido2*, *dataNacemento* e *lugarNacemento*.
- **Extensión:** Conxunto de ocorrencias dun tipo de entidade. Por exemplo, para PELICULA as ocorrencias [A esmorga, Drama, Española, 90 minutos] e [O lapis do Carpinteiro, Drama, Española, 95 minutos].



### Tarefa 1: Identificar entidades

## Interrelación (relationship)

Un tipo de interrelación representa unha asociación, conexión, vínculo ou correspondencia entre unha ou máis entidades do mesmo tipo. Non está permitido no modelo asociar dúas interrelacións.

As interrelacións adoitan ser verbos que conectan ou describen unha relación entre ocorrencias de entidades.

Do mesmo modo que ocorre coas entidades, **unha interrelación é unha abstracción que representa un conxunto de ocorrencias do tipo interrelación representada, distinguindo deste xeito, entre interrelación tipo e ocorrencia** ou instancia dunha interrelación tipo. Por exemplo, a interrelación “roda” entre as entidades DIRECTOR e PELÍCULA concrétese nos diferentes anos de estreo das películas dirixidas polos directores, é dicir, existirán como mínimo tantas ocorrencias en “roda” como directores e películas.

A **notación** para representar un tipo de interrelación consiste nun **rombo có nome da interrelación dentro**, unido mediante liñas aos tipos de entidade que asocia.

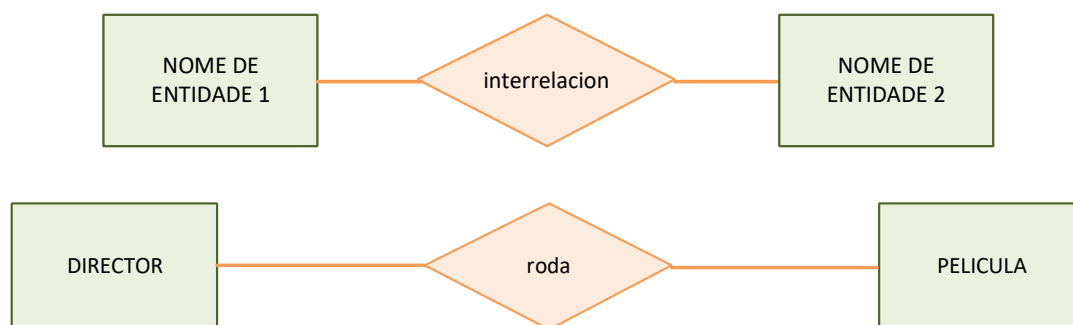


Figura 2.4. Representación xenerica das interrelacións e Representación da interrelación tipo “roda”

Entre dúas entidades tamén poderán existir máis dun tipo de interrelación. Por exemplo podemos ter a interrelación “*compra visionado*” para representar as películas compradas polos diferentes clientes.

Por outra banda, poderemos ter a interrelación “comenta” que representará os comentarios feitos polos usuarios sobre as diferentes películas.

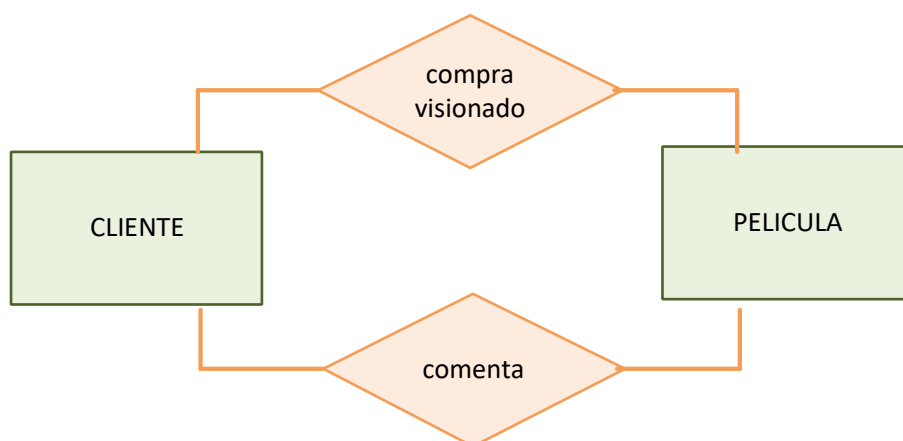


Figura 2.5. Representación de dous interrelacións con semántica diferente asociadas ás mesmas entidades



Tarefa 2: Interpretar a semántica das interrelacións asociadas ás entidades

As **características** que definen un tipo de interrelación son:

- **Nome:** Como obxecto no modelo MER, as interrelacións deben ter un **nome que as identifiquen de maneira unívoca**. O nome debe aparecer na súa representación gráfica.
- **Grao:** **Número de tipos de entidade que participan na asociación**. Existen diversas posibilidades
  - De grao 1, **unarias** ou reflexivas: A interrelación asocia unha entidade consigo mesma. As ocorrencias da relación establécense xeralmente entre dúas ocorrencias da entidade distintas.
  - De grao 2 ou **binarias**: A interrelación asocia dous tipos de entidades distintas. A maioría das interrelacións son de grao 2.
  - De grao n ou **N-arias**: A interrelación asocia máis de dous tipos de entidades distintas, correspondendo o grao “n” ao número de tipos de entidades diferentes asociadas (ternarias, cuaternarias, etc.).

Nas **interrelacións de grao 1, unarias ou reflexivas** o tipo de interrelación establécese entre elementos ou ocorrencias do mesmo tipo de entidade.

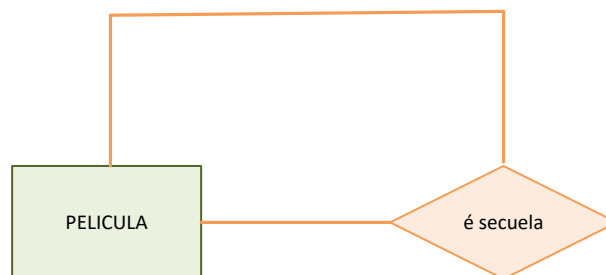


Figura 2.8. Representación do tipo interrelación reflexiva “é secuela”

Para describir unha relación entre unha película e as súas secuelas, que tamén son películas, empregamos a interrelación “é secuela”.



### Tarefa 3: Interpretar a semántica da interrelación reflexiva

As **interrelacións de grao n ou N-arias** permiten establecer restricións simultáneas entre máis de dous tipos de entidades do sistema que modelamos. Xeralmente non é posible descompoñer unha relación “n\_aria” en varias binarias, xa que se perdería parte da información a modelar.

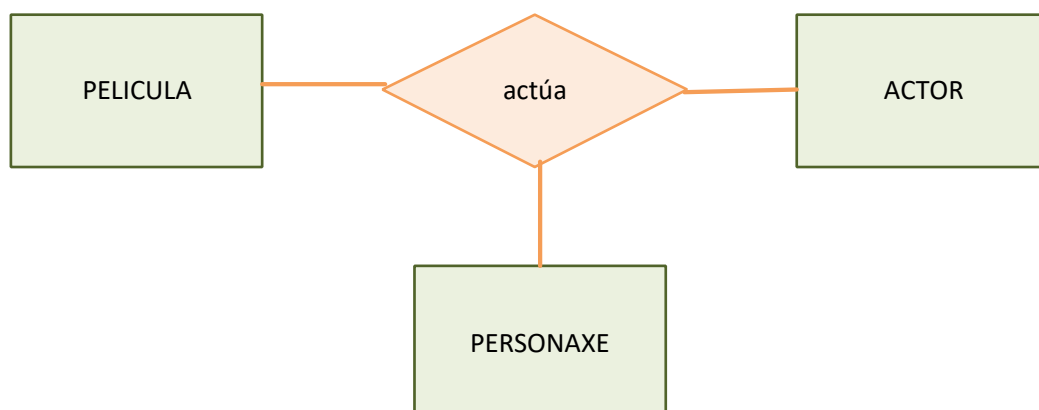


Figura 2.6. Representación da interrelación ternaria tipo “actúa”

No exemplo anterior emprégase a interrelación ternaria “actúa” que permitiranos almacenar que personaxe interpreta un actor nunha película específica.

Se intentásemos substituír a interrelación “actúa” por dúas binarias “interpreta” e “ten” poderíamos saber:

- Que personaxes son interpretados por actores.
- Que actores participan en películas.
- Que personaxes aparecen en películas.

Pero non podemos coñecer qué personaxes interpreta un actor nunha película determinada.

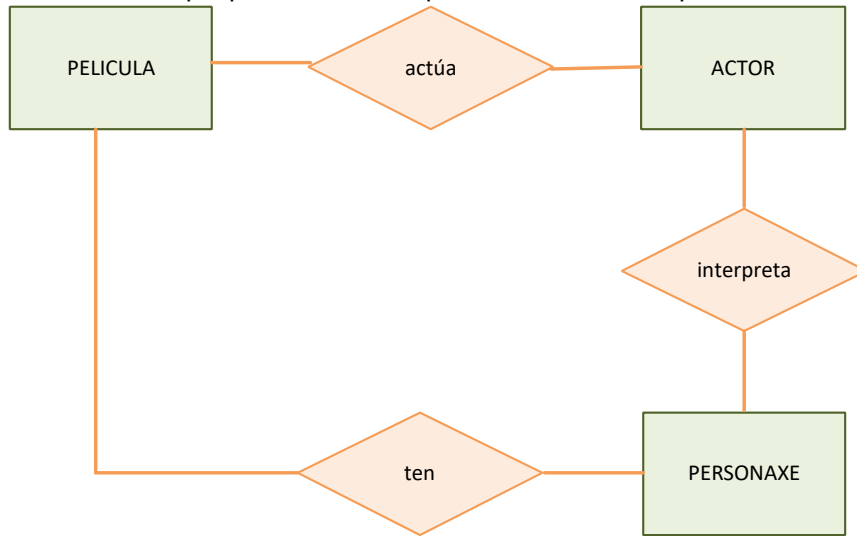


Figura 2.7. Representación da descomposición da interrelación ternaria tipo “actúa” da figura 2.6 en binarias con perda de semántica

## Restricións estruturais de deseño sobre tipos de interrelacións

Permitirannos limitar as posibles combinacións de entidades que poden participar nas relacións, distinguindo os seguintes tipos de restricións:

- Tipo de Correspondencia ou Razón de Cardinalidade
- Razón de Participación, incluída no Modelo Entidade-Interrelación Extendido (MERE).
- Cardinalidade, incluída no Modelo Entidade-Interrelación Extendido (MERE).

## Tipo de correspondencia (Tipos de interrelacións)

[EN 2002] Número máximo de relacións nas que pode participar unha mesma entidade

[MPM 1999] Número máximo de instancias dun tipo de entidade que poden estar relacionadas cunha instancia doutro tipo de entidade

O tipo de correspondencia define o **número máximo de ocorrencias dun tipo de entidade que poden intervir no conxunto de ocorrencias do tipo de interrelación**.

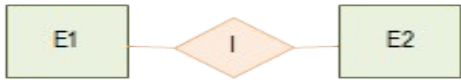


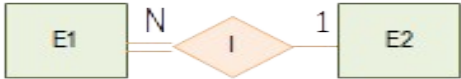
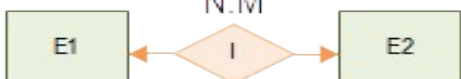

No caso das **interrelacións binarias** existen tres tipos distintos de correspondencia. Supoñendo unha interrelación binaria entre as entidades E1 e E2 distinguimos os seguintes tipos de correspondencia posibles:

- **1:1 (un a un)**. Cada ocorrencia de E1 relaciónase como máximo cunha soa ocorrencia de E2 e viceversa. Por exemplo, unha banda sonora só pode selo dunha película concreta, igualmente unha película só dispón dunha banda sonora.
- **1:N (un a varios)**. Cada ocorrencia de E1 relaciónase como máximo con varias ocorrencias de E2, pero unha soa ocorrencia de E2 pode relacionarse como máximo cunha de E1. Por exemplo, unha película (1) ten varias copias (máximo N non especificado), pero unha copia só pode ser dunha película.
- **N:M (varios a varios)**. Cada ocorrencia de E1 relaciónase como máximo con varias ocorrencias de E2 e viceversa. Por exemplo, un director roda varias (N) películas, e unha película pode ser dirixida por varios (M) directores.

Ao falar do número máximo de ocorrencias a relacionarse cunha dada, non implica que cada ocorrencia teña que relacionarse con outra necesariamente.

A **notación** para representar os tipos de correspondencia inclúe:

- Unha **etiqueta cos valores do tipo de correspondencia, 1:1, 1:N ou N:M** segundo corresponda, situada ao lado do rombo que representa a interrelación.
- Unha marca na liña que une a interrelación coa **entidade da que pode haber máis dunha ocorrencia (lado N)**, que será unha **punta de frecha** na notación de Piattini ou unha **liña dobre** na notación de Chen.

Notación de Piattini	Notación de Chen
<p>I.</p> 	<p>IV.</p> 
<p>II.</p> 	<p>V.</p> 
<p>III.</p> 	<p>VI.</p> 

Táboa 2.1. Representación xenérica dos distintos tipos de correspondencia

Na imaxe anterior descríbense os tipos de correspondencia que pode haber, con ambas notacións:

- I) Unha ocorrencia específica da entidade E1 pódese relacionar como máximo cunha ocorrencia da entidade E2 e viceversa
- II) Unha ocorrencia específica da entidade E1 pódese relacionar con varias ocorrencias da entidade E2, pero unha ocorrencia de E2 só se pode corresponder como máximo cunha única ocorrencia de E1
- III) Unha ocorrencia específica da entidade E1 pódese relacionar con varias ocorrencias da entidade E2 e viceversa
- IV) Unha ocorrencia da entidade E1 relacionarase cun máximo dunha ocorrencia da entidade E2
- V) Unha ocorrencia específica da entidade E1 pódese relacionar con varias ocorrencias da entidade E2, pero unha ocorrencia de E2 só se pode corresponder como máximo cunha única ocorrencia de E1
- VI) Unha ocorrencia específica da entidade E1 pódese relacionar con varias ocorrencias da entidade E2 e viceversa

Dada a arbitrariedade da representación e que as metodoloxías poden utilizar representacións gráficas invertidas, o mellor modo de aclarar a súa lectura é aplicar unha lenda explicativa co sentido da mesma.



Tarefa 4: Interpretar a semántica dos tipos de correspondencia



Tarefa 5: Representar entidades, interrelacións e tipos de correspondencia



No caso das **interrelación n\_arias** o procedemento é o mesmo.

Os tipos de correspondencia posibles serán **1:1:1**, **1:1:N**, **1:N:M** e **N:M:P**.

Neste exemplo, a interrelación ternaria “actúa” que permítenos obter as personaxes interpretadas por un actor nunha película determinada.

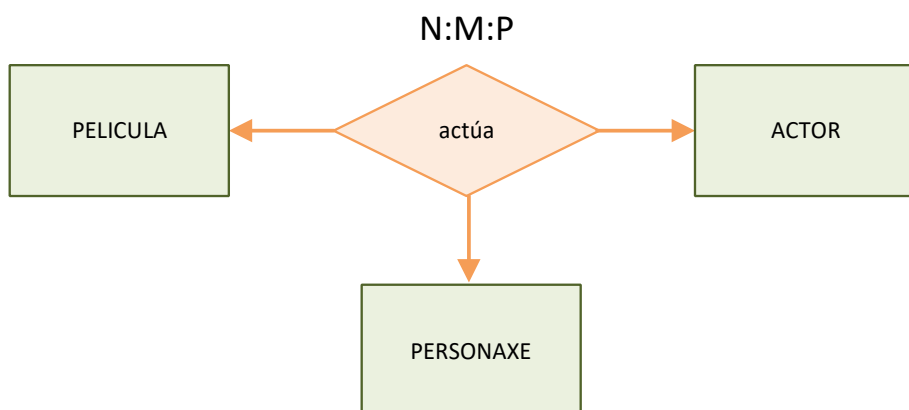


Figura 2.11. Representación da interrelación ternaria tipo “actúa” co tipo de correspondencia N:M:P

Se transformáramos esta interrelación ternaria “actúa” en dúas binarias como se mostra na figura 2.11, non sería unha proposta correcta, porque suporía unha perda de semántica; xa que poderíamos obter qué actores actúan nunha película, qué personaxes son interpretados por un actor, pero non hai forma de obter en qué películas o actor interpretou esas personaxes.

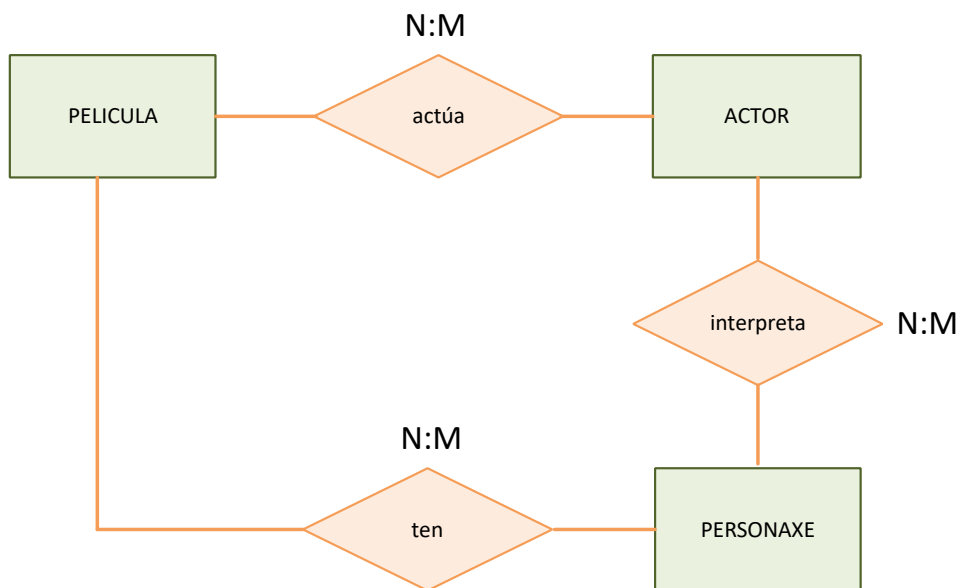


Figura 2.12. Transformación con perda de semántica da interrelación ternaria “actúa”



#### Tarefa 6. Interpretar a perda de semántica nas interrelacións ternarias

Atributo (attribute). Clasificación de atributos

Recibe o nome de atributo **cada unha das propiedades ou características que ten un tipo de entidade ou un tipo de interrelación** con relevancia para o universo do discurso que se está a modelar.

Por exemplo, unha PELICULA particular é descrita polo seu título, xénero, nacionalidade, ano de rodaxe; un DIRECTOR determinado é descrito polo seu nome, nacionalidade, data nacemento.

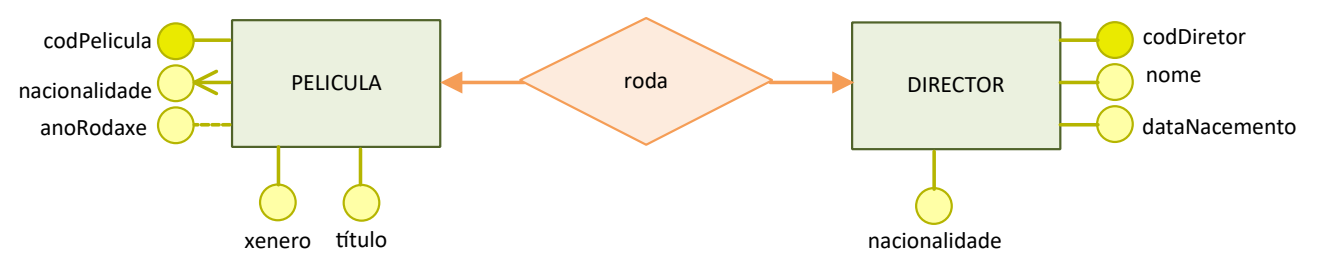


Figura 2.13. Exemplo de atributos de entidades

No caso da interrelación “*compra visionado*” terá os atributos data de compra e data de visionado.

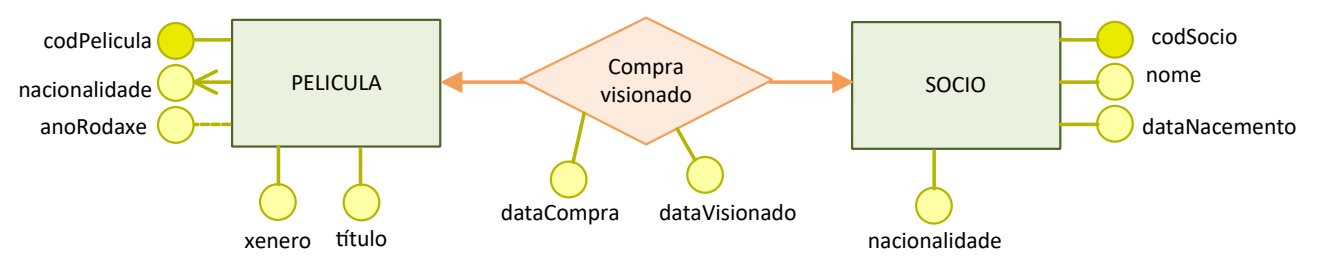


Figura 2.14: Exemplo de atributos de entidades e de atributos de interrelacións



Os atributos permitirán describir unha entidade ou interrelación, podendo o mesmo tipo de entidade ou interrelación posuír diferentes atributos segundo o contexto a modelar.

No caso das persoas, os atributos poden ser características como o nome e os apelidos, a data e lugar de nacemento, pero ao modelar un empregado interesaranos outros atributos, como a categoría profesional, a antigüidade, etc.

Asociado ao concepto de atributo xorde o concepto de **Dominio (Values Set)**, que nos permitirá establecer as **restricións sobre os valores a tomar polos atributos**, definindo e limitando o conxunto de valores válidos para un atributo.

No exemplo da entidade SOCIO para o atributo nome o seu dominio, o que chamaremos nomes, será unha cadea de caracteres alfabéticos e espazos, ou para o atributo nacionalidade os posibles valores poderían ser inglesa, francesa e estadounidense configurando o dominio ao que chamaremos *nacionalidadesPosibles*. **Os dominios non soen representarse no modelo entidade-interrelación.**

A **representación gráfica** dun atributo consiste nun circulo etiquetado co seu nome e unido o tipo de entidade ou tipo de interrelación cunha liña. A posición da etiqueta depende da notación empregada.

Piattini	Chen
	

Táboa 2.2 Notación dos atributos segundo a notación de Piattini e Chen

Podemos clasificar os tipos de atributos en base aos requisitos do sistema:







**Tipos segundo a súa funcionalidade: candidato, principal e alternativo**

Definiremos o concepto **atributo identificador** como **aquel atributo que permite identificar univocamente cada ocorrencia da entidade tipo do resto de ocorrencias**, e dicir, existe un atributo valor distinto para cada instancia.

Un atributo identificador pode estar formado por varios atributos, neste caso debe ser mínimo (combinación de valores única), é dicir, se eliminamos un ou máis dos atributos individuais que o compoñen, a resultante deixa de ser identificador das ocorrencias, polo que, non pode ser a súa vez identificador.

- **Atributo Identificador Candidato (AIC):** Atributo ou conxunto de atributos que son identificadores.
- **Atributo Identificador Principal (AIP):** O atributo (ou conxunto mínimo de atributos) que se elixe para ser o medio de identificación principal das instancias do tipo de entidade en caso de que existira máis dun atributo identificador candidato. É obrigatorio que todo tipo de entidade teña un atributo identificador principal cun valor do seu dominio (non pode ser un atributo opcional). Por outra banda, as interrelacións non dispoñen de atributos identificadores.
- **Atributo Identificador Alternativo (AIA):** Atributos identificadores candidatos que non son elixidos coma identificadores principais, sempre que exista máis dun atributo candidato.
- **Atributo Descritor:** Caracteriza unha ocorrencia pero non a distingue do resto de ocorrencias do tipo de entidade (todos aqueles que non son atributos identificadores).

A representación gráfica dos atributos identificadores varía segundo a notación, como se mostra na táboa:

Tipos de atributos	Notación de Piattini	Notación de Chen
Descritor	 atributo	 atributo
AIP	 atributo	 atributo
AIA	 atributo	 atributo

Táboa 2.3. Representación xenérica dos tipos de atributos identificadores

Por exemplo, o atributo DNI ou NSS (número da seguridade social) son atributos identificadores candidatos (AIC) nas entidades ALUMNO e CLIENTE que teñen información de persoas como ocorrencias.

Unha vez seleccionado o DNI como atributo identificador principal (AIP), o NSS pasa a ser atributo identificador alternativo (AIA). O resto de atributos, como nome ou idade, serán clasificados coma atributos descritores.

**Tipos de atributos segundo a constitución ou carácter: simples ou compostos**

- **Atributo Simple:** Aqueles atributos non divisibles ou atómicos.
- **Atributo Composto:** Poden dividirse noutros atributos ou subatributos con significado propio. Por exemplo o atributo data estaría formado polos atributos día, mes e ano, ou o atributo enderezo que a súa vez estaría formado por código postal, rúa, portal, número, e andar.

A elección de modelar un atributo coma simple ou composto dependerá das diferentes situación derivadas do contexto.

- Simple: O atributo sempre o imos referenciar coma un todo ou cando as referencias se fan sempre aos subatributos, neste caso todos estes compoñentes deberán ser modelados como atributos simples.
- Composto: Pola contra, cando as referencias sexan á totalidade nuns casos e noutros sexan só as partes elixirase un atributo composto.

## Tipos de atributos segundo a opcionalidade: opcionais ou obrigatorios

- **Atributo opcional:** Aquel que non toma ningún valor do dominio ao que está asociado. No deseño de BD Relacionais os SXBD empregan a marca NULL para identificar estes valores.

O valor NULL emprégase cando se descoñece o valor dese atributo para algunha ocorrencia ou a ocorrencia non ten ningún valor aplicable para ese atributo. Situacións posibles que poden acontecer:

- O valor existe pero falta.
- Non se sabe se o valor existe ou non.
- A entidade non pode ter un valor aplicable para o atributo.

Por exemplo, se modelamos o tipo de entidade PELICULA o atributo *anoRodaxe* podería declararse coma opcional para poder almacenar aquelas películas das que se descoñecen eses datos ou porque ese dato non está dispoñible xa que a rodaxe non rematou.

- **Atributo obrigatorio:** Necesariamente deben ter un valor para cada ocorrencia do atributo. A maioría dos atributos dos tipos de entidade serán obrigatorios.



Tarefa 7: Discriminar entre atributos opcionais e obrigatorios

## Tipos de atributos segundo a cardinalidade: monovaluados ou multivaluados

- **Atributo Monovaluado (univaluado):** Aqueles que toman un único valor para cada ocorrencia. Por exemplo, o atributo *título* na entidade PELICULA.
- **Atributo Multivaluado:** Para unha mesma ocorrencia pode tomar varios valores. Para estes atributos pódense definir un límite superior e inferior de valores por ocorrencia.

Por exemplo, na entidade PELICULA, o atributo *nacionalidade* sería un atributo multivaluado, xa que unha película pode ser producida por máis dun país, podendo limitar os seus valores entre unha nacionalidade ou catro países que a coproducen.

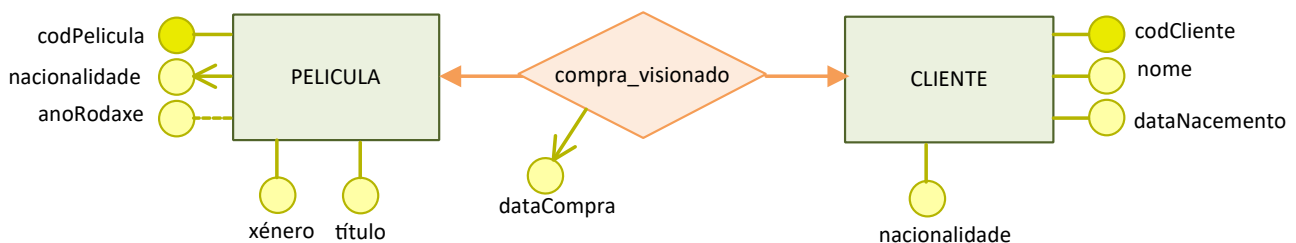


Figura 2.15 Exemplo de atributos multivaluados en entidades e atributos multivaluados en interrelacións

Un exemplo de atributo multivaluado nunha interrelación será a data de compra do visionado dunha película na interrelación “*compra\_visionado*” existente entre as entidades PELICULA e CLIENTE, xa que un mesmo cliente pode comprar a mesma película varias veces en datas diferentes.



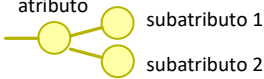
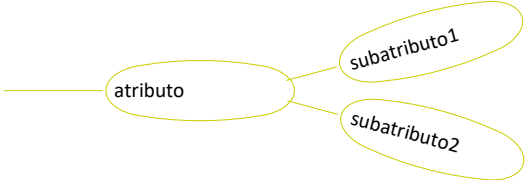



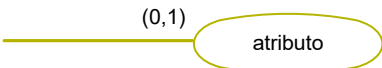


Tarefa 8: Identificar atributos multivaluados

## Tipos de atributos segundo o tratamento: almacenados ou derivados

- **Atributo almacenado:** O seu valor é introducido por un usuario.
- **Atributo derivado:** O seu valor calcúlase a partir doutra información existente (atributos, entidades e interrelacións). Son información redundante. Algúns autores o consideran parte do modelo entidade interrelación estendido.

Por exemplo, o número de películas dun director calcularase contando o número de entidades película relacionadas con cada director (rodadas por el), sendo polo tanto un atributo derivado de entidades relacionadas.

A representación gráfica dos distintos tipos de atributos varía segundo a notación, como se mostra na figura.

	Notación de Pattini	Notación de Chen
Composto		
Multivaluado		
Opcionais		
Derivados		

Táboa 2.4. Representación xenérica dos tipos de atributos



Tarefa 9: Identificar atributos derivados



Tarefa 10: Clasificar atributos de entidades



Tarefa 11: Representar graficamente atributos